

## ⑪公開特許公報(A) 平2-24848

⑫Int.Cl.<sup>5</sup>

G 11 B 7/26  
 B 29 C 43/18  
 // B 29 K 101:10  
 B 29 L 17:00

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)1月26日

8120-5D  
7639-4F

4F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭発明の名称 光記録媒体用基板の製造方法

⑮特 願 昭63-173815

⑯出 願 昭63(1988)7月14日

⑰発明者 神 尾 優 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑱出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑲代理人 弁理士 渡辺 德廣

著

者

一

## 明細書

## 1. 発明の名稱

光記録媒体用基板の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 四凸バターンを有するスタンパー型の型面と基板の表面に光硬化性樹脂の液滴を置き、円波調どうしが接触するようにスタンパー型と基板を重ね合せ、加圧して液滴を点接触状態を経て面状に拡げて密着させた後、加圧した状態で紫外線を照射して光硬化性樹脂を硬化せしめることを特徴とする光記録媒体用基板の製造方法。

(2) 透光性基板を介して基板を加圧する請求項1記載の光記録媒体用基板の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、光学的に情報の記録・再生を行なう光記録媒体に用いられる基板の製造方法に関するものである。

## 【従来の技術】

従来、クレジットカード、パンクカード、クリニックカード等のカード類に埋設される記録材料としては、主として磁気材料が用いられてきた。この様な磁気材料は、情報の書き込み、読み出しへ容易に行なうことができるという利点がある反面、情報の内容が容易に変化したり、また高密度記録が出来ない等の問題点があった。かかる問題点を解決するために、多種多様の情報を効率よく取扱う手段として、光カードをはじめとする種々の光情報記録媒体が提案されている。

この光カードをはじめとする光情報記録媒体は、一般にレーザー光を用いて情報記録媒体上的一部を揮散させるか、反射率の変化を生じさせるか、あるいは変形を生じさせて光学的な反射率または透過率の差によって情報を記録し、再生を行なっている。この場合、記録層は情報の書き込み後、現像処理などの必要がなく、「書いた後に直読する」ことのできる、いわゆる DRAW ( ダイレクト リード アフター ライト : Direct read after write ) 媒体であり、高密度記録が可能で

あり、追加の書き込みも可能である事から記録媒体として有効である。

記録媒体としては、金属材料および有機色素系材料があるが、取扱い易さおよびコストの安さ等から有機色素系材料が一般的に用いられている。

第2図は従来の光カード媒体の模式的断面図である。同図において、1は透明樹脂基板、2は光記録層、3は接着層、4は保護基板、5はトラック溝部である。同第2図において、情報の記録再生は、透明樹脂基板1およびトラック溝部5を通して光学的に書き込みと読み出しを行う。そして、トラック溝部5の微細な凹凸を利用してレーザー光の位相差によりトラッキングを行なう。

この方式では、トラック溝の凹凸が情報の記録・再生の案内役を果す為、レーザービームのトラック溝精度が向上し、溝無しの基板を用いる方式よりも高速アクセスが可能となる。また、トラック溝の他、トラック溝のアドレス、スタートピット、ストップピット、クロック信号、エラー

訂正信号等のプレフォーマットを基板表面に形成しておく事も行なわれている。

これらのトラック溝やプレフォーマットの基板への形成方法としては、従来、基板が熱可塑性樹脂である場合には、融点以上の温度で射出成型や熱プレス成型等の方法によりスタンパー型を熱転写する方法、成いは基板上に光硬化性樹脂組成物を滴下した後、スタンパー型を密着させて基板側から紫外線の如きエネルギーを賦与して、前記光硬化性樹脂組成物を硬化させる方法（以下、2Pプロセスと称する）によりスタンパー型を転写する方法が知られている。

これらの方法のうち、スタンパー型を熱転写する方法では、設備コストが高く、また成形時間が長くかかるために生産性が良くないという欠点があった。

これに対して、2Pプロセスは設備コストが低く、短時間で成形することができ、生産性に優れている点からトラック溝やプレフォーマットを基板に形成する方法として最適である。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この2Pプロセスにも以下に記す様な問題点がある。

①スタンパー型又は透明樹脂基板のいずれか一方に光硬化性樹脂の液滴を滴下して硬化するために気泡が入り易く、この気泡がトラック溝やプレフォーマットが形成される層の欠陥となり光カードのトラックはそれをひきおこす原因となる。

②透明樹脂基板の厚さが薄く、例えば通常2mm以下の厚さであるために、光硬化性樹脂を硬化する際に基板がうねる。

③光硬化性樹脂からなるトラック溝やプレフォーマットが形成された層の厚みが不均一である。等の欠点があった。

本発明は、上記の様な従来の光学的情報記録媒体の基板の製造に於けるトラック溝やプレフォーマットの形成に用いられる2Pプロセスの問題点を克服するためになされたものであり、トラック溝やプレフォーマットの形成の際に泡の発生がな

く、また基板のうねりがなく、しかもトラック溝やプレフォーマットが形成された層が均一な光記録媒体用基板の製造方法を提供することを目的とするものである。

#### 【課題を解決するための手段】

即ち、本発明は、凹凸パターンを有するスタンパー型の表面と基板の表面に光硬化性樹脂の液滴を置き、両液滴どうしが接触するようにスタンパー型と基板を重ね合せ、加圧して液滴を点接触状態を経て面状に拡げて密着させた後、加圧した状態で紫外線を照射して光硬化性樹脂を硬化せしめることを特徴とする光記録媒体用基板の製造方法である。

以下、図面に基づいて本発明を詳細に説明する。

第1図(a)～(c)は本発明の光記録媒体用基板の製造方法の一例を示す概略工程図である。同図において、1は透明樹脂基板、8は光硬化性樹脂、7はスタンパー型、9は紫外線、6は透光性基板、10は作製されたトラック溝付き光カード基

板である。

本発明の光記録媒体用基板の製造方法は、透明樹脂基板1上へトラック溝やプレフォーマット等のパターンを形成する方法であるが、まず、第1図(a)に示す様に、光硬化性樹脂8の液滴を透明樹脂基板1の表面及び凹凸パターンを有するスタンパー型7の型面上に滴下して置く。そして、光硬化性樹脂8の凹部どうしが接触するようにスタンパー型7と透明樹脂基板1を重ね合せ、加圧して透明樹脂基板1及びスタンパー型7を徐々に近接させ、液滴を点接触状態を経て面状に広げて密着させる。

次いで、第1図(b)に示す様に、透光性基板6を介して透明樹脂基板1を加圧しながら、紫外線9を照射して前記光硬化性樹脂8を硬化させる。紫外線9はスタンパー型7が不透明な場合には透明樹脂基板1側から照射し、またはスタンパー型7が透明な場合にはスタンパー型7側から照射することができる。

次に、第1図(c)に示す様に、光硬化性樹脂8

が硬化した後スタンパー型7を取り除くと、スタンパー型の凹凸パターンが転写されたトラック溝付き光カード基板10を得ることができる。該光カード基板10に形成されたトラック溝の深さ、幅、精度、ピッチ間隔等はスタンパー型7を転写した形状に形成されるため、スタンパー型7の溝を精度よく仕上げておくことにより任意の形状をもつトラック溝付き光カード基板10を上記に示す簡便な方法で作成することができる。

本発明において、透明樹脂基板の表面及びスタンパー型の型面上に滴下して置く光硬化性樹脂の液滴の数は1滴以上あればよく、また液滴の合計量は透明樹脂基板上へトラック溝やプレフォーマット等のパターンを形成するに必要な量だけあればよく、基板の大きさにより異なるが、例えば0.61~1.0 mmが好ましい。

本発明に用いられる透明樹脂基板1としては、光化学的な記録・再生において不都合の少ないものが好ましく、平滑性が高く、記録・再生に使用するレーザー光の透過率が高く、複屈折の小さい

材料である事が望ましい。通常、プラスチック板やフィルムが用いられ、例えばアクリル樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ビニル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂等が用いられ、特にレーザー光透過率が良好で、かつ複屈折の少ないアクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂が好ましい。また、透明樹脂基板の厚さは通常0.3~0.5 mmの範囲の平滑な板が好ましい。

透光性基板6は透明樹脂基板を保護し、うねり及びそり等の発生を防止するために用いられるが、平滑でかつ紫外線を透過する材料が好適であり、例えばBK7や石英ガラス等が用いられる。

本発明に使用される光硬化性樹脂は、公知の2Pプロセスに使用可能なものとして市販されているもので良いが、成型後に透光性を失わずかつ透明樹脂基板との屈折率差が0.05以内のもので、該透明樹脂基板との接着性が良く、且つスタンパー型との離型性の良いものが好ましい。例えば、エポキシアクリレート系樹脂、ウレタンアク

リレート系樹脂等が挙げられる。

また、本発明に使用されるスタンパー型7は通常の凹凸パターンから成るスタンパー型であればよく、例えばガラス基板又は石英基板等の透光性基板にエッチング等によりトラック溝やプレフォーマット等のパターンを形成したもの、または超硬又は鋼等の金属をエッチングしてトラック溝やプレフォーマット等のパターンを形成したものが用いられる。

#### [作用]

従来法の2Pプロセスの様に基板又はスタンパー型の片側にのみ光硬化性樹脂を滴下している場合には、光硬化性樹脂が基板又はスタンパー型に密着する際に気泡が混入し易かったが、本発明の光記録媒体用基板の製造方法は、凹凸パターンを有するスタンパー型の型面と基板の表面に光硬化性樹脂の液滴を置き、凹部どうしが接触するようスタンパー型と基板を重ね合せ、加圧して液滴を点接触状態を経て面状に広げて密着させてるので気泡の混入がなくなった。

また、本発明では透光性基板を介して基板を加圧した状態で光硬化性樹脂を硬化させるため、基板のうねりの発生がなく成型することができる。

#### 【実施例】

以下、実施例を示し本発明をさらに具体的に説明する。

#### 実施例1

縦150 mm、横150 mm、厚さ0.4 mmのポリカーボネート基板（パンライト2H、帝人化成製）上の中央部にエボキシアクリレート（30X082スリーポンド社製）からなる光硬化性樹脂を0.3 mm溝下した。

また、縦150 mm、横150 mm、厚さ3 mmの超硬基板上にエッティングにより凹凸パターンを形成したスタンパー型上の中央部にエボキシアクリレート（30X082スリーポンド社製）からなる光硬化性樹脂を0.3 mm溝下した。

次に、前記スパンター型上にポリカーボネート基板を両液滴どうしが接触するように重ね合せ、さらにポリカーボネート基板上に縦150 mm、横

150 mm、厚さ20 mmの石英ガラス基板をのせ、プレス機で徐々に加圧後、200 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧しながら石英ガラス基板を介してポリカーボネート基板側より高圧水銀灯にて紫外線（照度160W/cm<sup>2</sup>、距離10cm、時間30秒）を照射した。次いで、石英ガラス基板をとり除きポリカーボネート基板をスタンパー型から剥してトラック溝つき透明樹脂基板を製造した。

得られた透明樹脂基板は、気泡の混入が皆無のためにトラック溝やプレフォーマットが形成された際に欠陥がない基板であり、うねりやそりは無く、またトラック溝が形成された光硬化性樹脂層の膜厚は約10μmで均一であった。

#### 実施例2

縦150 mm、横150 mm、厚さ0.4 mmのポリカーボネート基板（パンライト251、帝人化成製）上の中央部にエボキシアクリレート（MRA201、三菱レーヨン製）からなる光硬化性樹脂を0.3 mm溝下した。

また、縦150 mm、横150 mm、厚さ3 mmの石英ガ

ラス基板上にエッティングにより凹凸パターンを形成したスタンパー型上の中央部にエボキシアクリレート（MRA201、三菱レーヨン製）からなる光硬化性樹脂を0.3 mm溝下した。

次に、前記スパンター型上にポリカーボネート基板を両液滴どうしが接触するように重ね合せ、さらにポリカーボネート基板上に縦150 mm、横150 mm、厚さ20 mmの石英ガラス基板をのせ、プレス機で徐々に加圧後、200 kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧しながらスタンパー型側より高圧水銀灯にて紫外線（照度160W/cm<sup>2</sup>、距離10cm、時間30秒）を照射した。次いで、石英ガラス基板をとり除きポリカーボネート基板をスタンパー型から剥してトラック溝つき透明樹脂基板を製造した。

得られた透明樹脂基板は、気泡の混入が皆無のためにトラック溝やプレフォーマットが形成された際に欠陥がない基板であり、うねりやそりは無く、またトラック溝が形成された光硬化性樹脂層の膜厚は約10μmで均一であった。

#### 【発明の効果】

以上説明した様に、本発明によれば、スタンパー型と基板の両方に光硬化性樹脂の液滴を溝下し、点接触後に加圧しながら光硬化性樹脂を硬化させるために、泡の混入がなくなり、トラック溝やプレフォーマット等のパターンが欠陥なく形成されるためにATはずれ等のないトラック溝つき光記録媒体用基板の製造が可能となる。

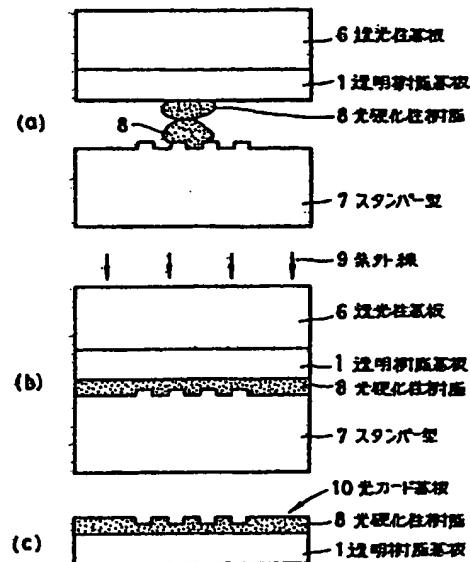
また、基板を平滑な透光性基板で加圧しながら光硬化性樹脂を硬化させるために、基板のうねりやそり等の発生がなく、かつ光硬化性樹脂の膜厚が均一になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

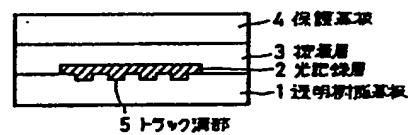
第1図(a)～(c)は本発明の光記録媒体用基板の製造方法の一例を示す概略工程図および第2図は從来の光カード媒体の枚式の断面図である。

1…透明樹脂基板	2…光記録層
3…接着層	4…保護基板
5…トラック溝部	6…透光性基板
7…スタンパー型	8…光硬化性樹脂
9…紫外線	10…光カード基板

第1図



第2図



(19) Japan Patent Office (JP)  
 (11) Japanese Patent Application Publication Number - Heisei **02-24848**  
 (12) Kokai Patent Gazette (A)  
 (43) Kokai Publication Date January 26, 1990

(51) Int. Cl <sup>5</sup>	Identification symbol	Patent Office Reference Number
G 11 B 7/26		8120-5D
B 29 C		7639-4F
// B29 K 101:10		
B 29 L 17:00		4F

Examination of Claims, not requested  
 Number of claims: 2 (Total number of pages: 5)

(54) **Name of the Invention** Manufacturing Method for Substrate for Optical Recording Medium

(21) **Application filing number** Showa 63-173815 (1988)

(22) **Date of Filing** July 14, 1988

(72) **Inventor** Masaru KAMIO

Canon Corp. (interior), 3-chome 30-ban 2-go, Shimomaruko, Oota-ku, Tokyo, Japan

(71) **Applicant** Canon Corp.,

3-chome 30-ban 2-go, Shimomaruko, Oota-ku, Tokyo, Japan

(74) **Representative Attorney** Tokuhiro WATANABE

### Details of the Invention

#### 1. Name of the Invention

Manufacturing Method for Substrate for Optical Recording Medium

#### 2. Scope of Patent Claims

(1) What is claimed is a manufacturing method for producing optical data recording media substrate boards comprising a photosetting resin that is dripped onto both the surface of a substrate plate and on a stamper mold, which has a convexoconcave pattern; the stamper mold and resin substrate plate are superimposed in such a manner that the droplets come into contact with the same; pressure is applied to the points of contact and the droplets spread out over the surfaces; after being glued together, pressure is increased; and then ultraviolet light is made to shine on the photosetting resin causing it to harden.

(2) This is a manufacturing method for optical data recording media substrate boards as in claim 1 in which a transparent plate is exposed to an increase in pressure via a light transmission plate.

### **3. Detailed Explanation of the Invention**

#### **Field of the Invention**

This invention is a manufacturing method for making substrate plates used as optical recording media for optical recording and reproduction of data.

#### **Prior Art**

Currently, there are a variety of cards such as credit cards, bankcards, clinic cards, etc. that contain embedded recording materials. These are primarily magnetic materials. The strong point of magnetic materials is that it is easy to write and read data. The disadvantages include the problem that the contents of the data can be easily changed, and high precision records are not possible. In order to solve these problems, there have been numerous reports that have dealt with this issue, and light cards are among the most important suggestions for optical data recording media.

Optical cards can be an important type of optical data-recording media. Generally, a laser light is used, which volatizes parts of the data recording carrier. The data is recorded and reproduced by making changes that cause differences in the reflection rate or there is a change in form that causes optical changes in the reflection rate or transparency rate. In this case, when the data is written it is not necessary to have a development process. It is possible to have what is called a DRAW (direct read after write) media recording layer. It is possible to write additional data, as high precision data is possible.

The recording media can be metallic materials or ~~flexible~~ pigments. From the standpoint of ease of handling, low cost, etc. it is the ~~flexible~~ pigments that are generally used.

Figure 2a shows a schematic cross section diagram of an existing photo card media. In this figure, 1 is a transparent resin substrate plate; 2 is an optical recording layer; 3 is an adhesive layer; 4 is a protective plate; and 5 is a track groove. According to Figure 2, data recording and reproduction is performed by optically writing and reading in transparent substrate plate 1 and track grooves 5. Tracking can occur using the phasic difference of the laser light and the ~~flexible~~ convexoconcave pattern of tracking groove 5.

In this method, the convexoconcave track grooves guide the recording and reproduction of the data, and the ~~flexible~~ precision of laser beam tracking increases. High-speed access is possible when using a method employing a substrate with grooves. Also, it is possible to have a substrate plate in which the surface has been preformatted with tracking groove ~~flexible~~, tracking groove addresses, start bits, stop bits, clock signal, error correction signals, etc.

Several current methods are known for transcribing the track grooves or preformatting from the stamper mold to the substrate plate. One method is the heat transcription method and employs a thermoplastic resin. The grooves are formed by exposing the resin to a temperature exceeding the melting point and then pressing, etc. Another method involves dripping a photosetting resin onto a substrate plate. Then the stamper mold is contacted. The side with the substrate plate is exposed to ultraviolet light energy. This is the aforementioned photosetting resin and hardening method (hereafter, referred to as the 2P process).

Of these methods, the method for heat etching of the stamper mold has certain defects. The equipment is expensive, the process is time consuming, and reproduction is not good.

Compared to this, the equipment cost for the 2P process is inexpensive, it can be done in little time, and reproduction is superior. From these points it is the most appropriate method for forming substrate plates with track grooves or preformatting.

### **Problem that the Invention Solves**

However, the 2P process has problems as described below.

(1) It doesn't matter whether the resin is dripped onto the stamper mold or the transparent resin substrate plate. It is easy for bubbles to be formed in the hardened resin. These bubbles cause defects in the track grooves and preformatting layer, and this is a cause for gaps in the track guides.

(2) The thickness of the resin substrate plate is controlled. For example, if the thickness is less than the normal 2 mm, during the hardening of the photosetting resin, the substrate plate can become warped.

(3) The photosetting resin layer with the track grooves and preformatting may not be of uniform thickness.

It is the purpose of this invention to solve the aforementioned problems of the 2 P process so that it can be used to form track grooves and preformatting in the manufacture of the aforementioned optical data recording media substrates. The bubbles that were present during the process of forming the track grooves and preformatting disappear. Also, there is no warping during the formation of the track grooves. Moreover, the layer that was formed with the track grooves and preformatting is uniform in thickness.

### **Procedure for Solving the Problem**

The special characteristics of this invention of a manufacturing method for optical data recording media substrate disks is that a photosetting resin is dripped onto both the convexoconcave pattern on the surface of the stamper mold and on the surface of the resin substrate plate. The stamper and the resin substrate plate are superimposed so that the drips come in contact with both in the same way. When the pressurized drips cover the surfaces completely, the surfaces are glued together. While in the pressurized state the photosetting resin is hardened with ultraviolet light.

Following are details of this invention based on the figures.

Figure 1, (a) through (c) summarizes an embodiment of this invention of the manufacturing method for an optical recording media substrate plate. In these drawings 1 is a transparent resin substrate plate, 8 is a photosetting resin, 7 is a stamper mold, 9 is UV light, 6 is a light transmission plate, and 10 is an optical card substrate with track grooves.

The object of this invention is a manufacturing method for optical data recording substrate plates by creating a pattern (such as track grooves or preformatting) on a transparent resin substrate plate 1. First, Figure 1 (a) shows a droplet of photosetting resin 8 on the surface of the transparent resin substrate plate 1 and on the convexoconcave surface pattern of stamper mold 7. Then, both of photosetting resin 8 droplets are evenly joined together by overlapping stamper mold 7 and transparent resin substrate plate 1. While under high pressure, transparent resin substrate plate 1 and stamper mold 7 are

slowly joined so that as they are glued together, the point of contact of the droplets spreads across the surface.

Then, Figure 1 (b) shows the light transmission plate being used to apply high pressure to the transparent resin substrate 1. Then, while the pressure is still being applied, ultraviolet light 9 shines through transparent substrate plate 1 and hardens aforementioned photosetting resin 8. In the case when stamper mold 7 is not transparent, the ultraviolet light shines through the side with transparent resin substrate plate 1. Also, if the stamper mold is transparent, the light can shine through the side of stamper mold 7.

Next, Figure 1 (c) shows that after photosetting resin 8 has hardened, stamper mold 7 is removed. Then it is possible to obtain an optical card substrate plate 10 with tracking grove photo guides that has been transcribed from the convexoconcave pattern of stamper mold 7. The depth, width, precision, pitch interval, etc. of the track grooves on said optical card substrate plate 10 are dependent on the transcription conditions of stamper mold 7. Depending on the precision and care of the grooves on the stamper mold 7, the proceeding is a reliable method for manufacturing optical card substrate plates 10 with track grooves.

For this invention, it is best if there is more than one droplet of the photosetting resin dropped on the surface of the transparent resin substrate plate and on the surface of the stamper mold. Also, there must be an adequate total volume of resin of the droplets so that the resin can fill up the tracking grooves, preformatting or other pattern. The amount will differ depending on the size of the substrate plate, but as an example 0.01 to 1.0 milliliter is desirable.

For transparent resin substrate plate 1 that is used in this invention, it is desirable to use a material that can be optically recorded and reproduced with few [illegible irregularities], that has a high degree of smoothness, high transparency to the laser light that is used for recording and reproduction, and has low birefringence. Normal resins are used such as those used in plastic substrate plates and film. For example, acrylic resin, polyester type resins, polycarbonate type resins, vinyl type resins, polystyrene type resins, polyimide type resins, and polyacetal type resins, etc. These have a good transparency rate for laser light. Moreover, the acrylic type resins and the polycarbonate type resins have low birefringence. Moreover, it is desirable that transparent resin substrate plates be very smooth and have a thickness in the range of about 0.3 to 0.5 mm.

Light transmission plate 6 is used to protect the transparent resin substrate plate from waving and warping. It is desirable for the material to be smooth and transparent to ultraviolet light. Examples are BK7, quartz glass, etc.

Good materials to use for the photosetting resin utilized in this invention are the materials that are publicly known as suitable for the 2P process and that are sold commercially. It is desirable if transparency is not lost during molding and that the difference in the refractive index is within 0.05. It is also desirable that the said transparent resin substrate plate can be easily glued, and that the stamper mold can be easily detached. Good examples are epoxy acrylate type resins, urethane acrylate type resins, etc.

Also, it is desirable if stamper mold 7 of this invention has a convexoconcave pattern on the stamping surface. For example, a pattern of groves, preformatting, or other pattern is etched or otherwise put onto a glass plate, quartz plate, or other type of transparent

plate. It is also possible to use, extra hard and [illegible] etc. metal that has been etched with a pattern of tracking grooves, preformatting, etc.

## Operation

In the existing 2P process, the photosetting resin is dripped onto only either the substrate plate or the stamper mold. However, it is easy for bubbles to remain when the substrate plate and the stamper mold become glued together. In the manufacturing process for making optical data recording substrate media plates of this invention, photosetting resin is dripped onto the convexoconcave pattern on the surface of the stamper mold and onto the surface of the substrate plate. The stamper mold and the substrate are superimposed so that the drops of resin come into contact with the same. Pressure is applied so that the contact points of the resin spreads out and the bubbles that were included disappear.

Also, in this invention a light transmission plate is used to apply pressure to the substrate. It is used when the photosetting resin is being hardened can keep the substrate from warping.

## Embodiments

Following are concrete descriptions of embodiments of the invention.

### Embodiment 1.

The substrate plate is made of polycarbonate and measures 150 mm in length, 150 mm in width and is 0.4 mm in thickness ("banraito" 2H manufactured by Teijin Chemicals, Ltd.). The photosetting resin (0.3 ml), epoxy acrylate (30 x [illegible 0B2 or 082], manufactured by Three Bands Company) is dripped onto the upper surface in the center.

Also, the stamper mold is a strong plate measuring 150 mm in length, 150 mm in width and is 3 mm thick. The stamper mold has been etched with a convexoconcave pattern. To the center of the stamper mold is dripped 0.3 ml of photosetting resin epoxy acrylate (30 x [illegible 0B2 or 082] manufactured by Three Bands Company).

Next, the polycarbonate plate is superimposed over the stamper []. The two are gradually made to touch and be laminated. Also, above the polycarbonate substrate plate is placed a quartz glass plate that measures 150 mm in length, 150 mm in width and is 20 mm thick. A pressure device gradually increases the pressure on the resin plate until it reaches 200 kg/cm<sup>2</sup>. Then, the polycarbonate substrate plate is exposed through the quartz plate to ultraviolet light from a high-pressure mercury lamp (intensity of illumination 160 W/cm, distance 10 cm, time period 30 seconds). Next, the quartz glass plate is removed from the polycarbonate substrate plate, and the substrate plate is peeled off of the stamper mold producing a transparent resin substrate plate with tracking grooves.

As the bubbles that were in the transparent resin substrate plate have disappeared, the layer with the tracking grooves or preformatting does not have defects and there is no warping. Also, the photosetting resin layer in which the tracking grooves have formed has a uniform thickness of about 10 μm.

## **Embodiment 2**

The polycarbonate substrate plate is 150 mm long, 150 mm wide and 0.4 mm thick ("Pantoraito" 251, manufactured by Teijin Chemicals, Ltd.). In the center, on the top is dropped 0.3 ml of photosetting resin, epoxy acrylate (MRA201, manufactured by Three [illegible] Rayon).

... Also, the stamper mold is a quartz glass plate measuring 150 mm in length, 150 mm in width and is 3 mm thick. The stamper mold has been etched with a convexoconcave pattern. To the center of the stamper mold is dripped 0.3 ml of photosetting resin epoxy acrylate (MBA [illegible could be MRA or MBA] 201 manufactured by Three [illegible] Company).

Next, the polycarbonate substrate plate is superimposed on the aforementioned subantaa mold. The two are gradually made to touch and be laminated. Also, above the polycarbonate substrate plate is placed a quartz glass plate that measures 150 mm in length, 150 mm in width and is 20 mm thick. A pressure device gradually increases the pressure on the resin plate until it reaches 200 kg/cm<sup>2</sup>. Then, the polycarbonate substrate plate is exposed through the quartz plate to ultraviolet light from a high-pressure mercury lamp (intensity of illumination 160 W/cm, distance 10 cm, time period 30 seconds). Next, the quartz glass plate is removed from the polycarbonate substrate plate, and the substrate plate is peeled off of the stamper mold producing a transparent resin substrate plate with tracking grooves.

As the bubbles that were in the transparent resin substrate plate have disappeared, the layer with the tracking grooves or preformatting does not have defects and there is no warping. Also, the photosetting resin layer in which the tracking grooves have formed has a uniform thickness of about 10 µm.

## **Effect of the Invention**

In the description above, in this invention the photosetting resin is dripped onto the surface of both the stamper mold and the substrate plate. At the points of contact the pressure is increased while the photosetting resin is hardened, which makes the bubbles that are included disappear. The pattern of tracking grooves or preformatting, etc. form without defect. AT does not have gaps, etc. and it is possible to use this manufacturing method to make the tracking grooves in optical data recording substrate plates.

Also, the substrate plates are smooth and transparent. While the pressure is being increased the photosetting resin is hardened so that the undulations and warping does not occur. The photosetting resin thickness is uniform.

## **4. Brief Explanation of the Figures**

Figure 1 (a) through (c) shows simplified process drawings of an example of an embodiment of this invention for a manufacturing method for making optical data recording substrate plates. Figure 2 shows schematic cross sections of an existing optical card.

- 1-Transparent resin substrate plate
- 2-Optical recording layer
- 3-Adhesive layer
- 4-Protective plate

5-Track groove  
6-Light transmission plate  
7-Stamper mold  
8-Photosetting resin  
9-UV light rays  
10-Optical card substrate

Figure 1.

(a)

6 Light transmission plate  
1 Transparent resin substrate plate  
8 Photosetting resin  
7 Stamper mold

(b)

9 Ultraviolet light rays  
6 Light transmission plate  
1 Transparent resin substrate plate  
8 Photosetting resin layer  
7 Stamper mold

(c)

10 Optical card substrate plate  
8 Photosetting resin layer  
1 Transparent resin substrate plate

Figure 2.

4 Protective plate  
3 Adhesive layer  
2 Optical recording layer  
1 Transparent resin substrate plate  
5 Track groove